



INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION
Centre de Montpellier, 2051, Avenue du Val de Montferrand — B.P. 5045
34032 MONTPELLIER CEDEX 1 — ☎ 67.61.74.00 — Télex ORST MPL 485 507 F — Télécopie 67 54 78 00

STAGE DE FORMATION

**TECHNOLOGIES NOUVELLES EN HYDROLOGIE DE SURFACE
ACQUISITION ET EXPLOITATION DES DONNEES**

BILAN D'EVALUATION

SESSION DE MARS-AVRIL 1990

**Laboratoire d'Hydrologie
MONTPELLIER - AVRIL 1990**

I. PRESENTATION DE LA SESSION

1.1. Introduction

L'ORSTOM travaille depuis plus de 40 ans dans la zone inter-tropicale, en particulier dans le domaine de l'Hydrologie, où les Chercheurs, Ingénieurs et Techniciens "maison" ont très largement contribué à la mise en place des réseaux hydrométriques de base, et à la constitution des Services Hydrologiques Nationaux.

Un autre volet important de la mission dévolue à ces personnels, était la formation sur place des cadres nationaux.

Le besoin se fait sentir maintenant, avec l'évolution très rapide des technologies en matière d'acquisition et de traitement des données, d'apporter aux Ingénieurs et Techniciens Supérieurs en charge du fonctionnement de ces Services Hydrologiques, des compléments de formation, ponctuelle, sur des thèmes précis, correspondant aussi parfaitement que possible à ces évolutions récentes.

Cela s'est traduit au cours de l'année 1989 en particulier, par une très forte demande de stages individuels, sur des thèmes souvent proches les uns des autres, qui ont été gérés au coup par coup, ce qui n'est pas très satisfaisant pour les stagiaires et pour les personnels chargés d'animer ces stages.

L'objectif de ce premier stage, qui s'est déroulé du 5 mars au 27 avril 1990 au Laboratoire d'Hydrologie de l'ORSTOM à Montpellier, dont l'un des axes d'action essentiel est la Formation, était donc de répondre de manière coordonnée et pertinente à ce besoin.

1.2. L'enseignement

Le programme de ce stage de courte durée, huit semaines, totalisant 280 heures de cours, travaux dirigés et travaux pratiques, peut être scindé en cinq grands thèmes :

1) Appareillages et techniques de mesures

L'objectif était de présenter des appareils d'acquisition de données, de nouvelle génération, avec stockage de l'information sur mémoire de masse et capteurs électroniques, et également, au niveau des techniques de mesures, des méthodes non conventionnelles en ce qui concerne la bathymétrie, les jaugeages des grands fleuves, ou l'approche de la relation pluie-débit sur petits bassins versants.

2) Télétransmission des données

En liaison étroite avec les appareils électroniques présentés précédemment, a été abordée ici la télétransmission des données en hydrologie à partir de l'ensemble des moyens de communications modernes existants : radio, téléphone, minitel, satellites.

Les implications de ces nouvelles technologies au niveau de la gestion technique des Services Hydrologiques ont également été prises en compte dans ce module.

3) Gestion de banques de données

Le Laboratoire d'Hydrologie de l'ORSTOM a développé deux logiciels de gestion de banque de données, spécifiques à l'Hydrologie, permettant le traitement des données anciennes et une liaison directe avec les nouveaux systèmes d'acquisition : ces logiciels HYDROM et PLUVIOM sont aujourd'hui très largement diffusés dans le monde.

4) Analyse hydrologique - Modélisation

Après la gestion des données, vient logiquement l'analyse de l'information disponible, ceci à partir de logiciels de traitements statistiques et de modélisation des écoulements, eux aussi développés par des chercheurs de l'ORSTOM. En préambule à ces traitements, les principes de base concernant la critique et l'homogénéisation des données, ainsi que les lois statistiques utilisées en hydrologie, ont été présentés.

5) Voyage d'étude

Le but de ce voyage était de montrer de manière globale à l'ensemble des participants les différentes "spécialités" au niveau de la maîtrise de l'eau sur lesquelles débouche l'Hydrologie. Les stagiaires ont eu l'occasion de visiter en particulier une Compagnie d'aménagements hydro-agricoles, un aménagement hydro-électrique important et présentant une technologie avancée de gestion d'ouvrages, une station de traitement des eaux "pilote", et un site d'adduction d'eau potable par captage souterrain.

Cette formation se voulait avant tout "pratique", de manière à répondre le mieux possible aux problèmes concrets auxquels sont confrontés quotidiennement les personnels gestionnaires de réseaux ou aménagistes.

Ainsi, les travaux dirigés et les travaux pratiques, en salle ou sur le terrain, ont-ils tenu une place importante dans le programme.

De ce point de vue, nous avons bénéficié, d'une part des installations techniques du bassin versant du Laboratoire d'Hydrologie Naturelle du Pic St-Loup, à proximité de Montpellier, ainsi que de la collaboration du Service d'Annonce de Crues du Gard (DDE de Nîmes) et des équipements du CEMAGREF sur les bassins versants de DRAIX (Alpes de Haute-Provence), d'autre part de la salle de Formation Informatique du Centre ORSTOM de Montpellier.

Durant les deux premiers modules, quatre journées ont été consacrées aux travaux pratiques de terrain hors de l'enceinte du Laboratoire, et à l'issue des trois modules suivants consacrés à l'informatique et à l'analyse des données, avec un programme très dense, le voyage d'étude a permis, en plus de l'intérêt pédagogique, de laisser "décanner" les esprits quelque peu saturés, avant d'attaquer le dernier module, consacré à l'approfondissement de sujets traités précédemment.

Un effort important a été consenti en ce qui concerne la documentation fournie à chaque participant. Cette documentation volumineuse comportait plus de 300 pages de supports de cours, auxquelles il convient d'ajouter les disquettes des logiciels développés au Laboratoire et qui ont fait l'objet d'une présentation durant le stage, avec pour chaque logiciel la notice d'utilisation.

Ont été également fournis les deux tomes du Manuel d'Hydrométrie déjà parus dans la collection Initiation - Documentation Technique de l'ORSTOM, et une calculatrice programmable HP32S, avec les programmes de calculs utilisés sur le terrain.

L'ensemble des cours a été assuré par des Chercheurs et Ingénieurs du Laboratoire d'Hydrologie, chacun spécialiste du thème traité.

1.3. Participants

Cette session a rassemblé treize participants, provenant de neuf pays différents : Afrique, Amérique Latine, Océan Indien, Europe, Pacifique, titulaires de bourses de l'O.M.M. ou du Gouvernement Français, dans le cadre de programmes de développement ou de programmes de recherche conjoints.

Les stagiaires avaient dans l'ensemble une bonne connaissance de l'Hydrologie, acquise cependant à des niveaux différents : de l'Ingénieur, Chef de Service Hydrologique au Technicien Supérieur, Responsable de brigade hydrométrique.

L'hétérogénéité relative, inévitable dans ce type de stage, s'est surtout faite sentir dans les domaines de l'informatique et de l'analyse des données-modélisation.

II. EVALUATION DU STAGE

A la fin de la septième semaine, un questionnaire détaillé comportant dix rubriques et quatre valeurs de notation, a permis de juger de l'appréciation des stagiaires sur les vingt "matières" différentes qui ont constitué l'ensemble de l'enseignement de cette session de formation.

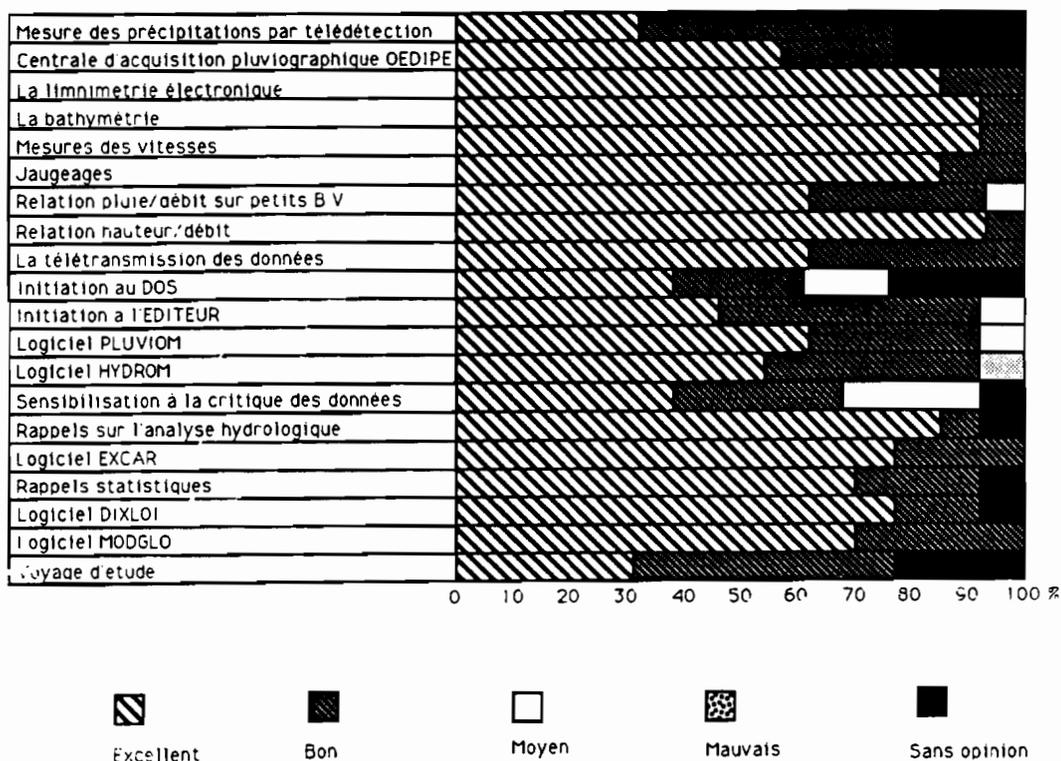
Il a été de plus demandé aux stagiaires, de noter toutes les remarques, suggestions, etc. qu'ils souhaitaient nous soumettre, à cet effet quelques rubriques types ont été inventoriées pour faciliter cette appréciation plus "littérale".

Les dix rubriques proposées au départ ont été regroupées pour certaines, et nous présentons ci-après la synthèse de ces résultats avec six thèmes d'appréciation.

2.1. Les objectifs

La question était de savoir, si pour chaque matière traitée, l'enseignement proposé correspondait à l'attente des candidats.

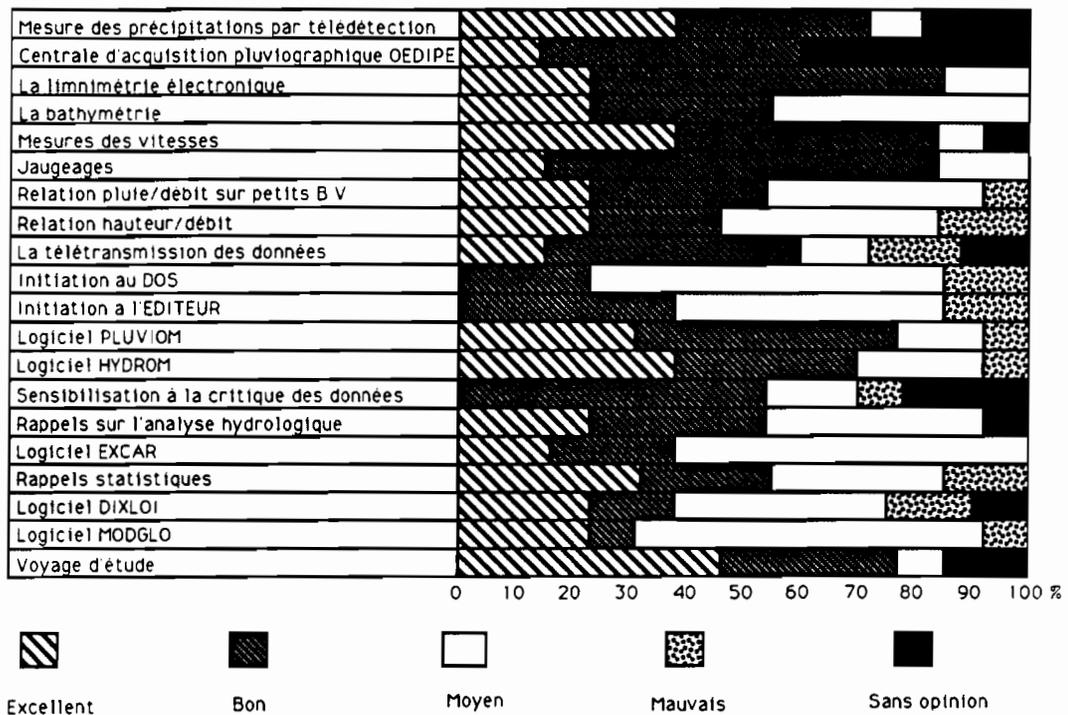
La lecture du schéma ci-dessous montre que dans la quasi-totalité des cas, les objectifs attendus ont été atteints très largement, puisque pour 75 % des matières les réponses "excellent" ou "bon" emportent 90 % des avis.



2.2. Durée des interventions

Cette rubrique est bien sûr celle qui rassemble le plus d'opinions défavorables. On notera toutefois que pour 70 % des matières, l'adéquation durée/densité du cours a été jugée bonne ou excellente. Dans plus de 50 % des cas, les deux matières pour lesquelles l'adéquation est la moins favorable sont liées à l'informatique ; on notera à ce sujet que ces deux matières n'étaient pas prévues au programme initial, et ont donc été rajoutées au dernier moment, au détriment du temps imparti pour le logiciel HYDROM.

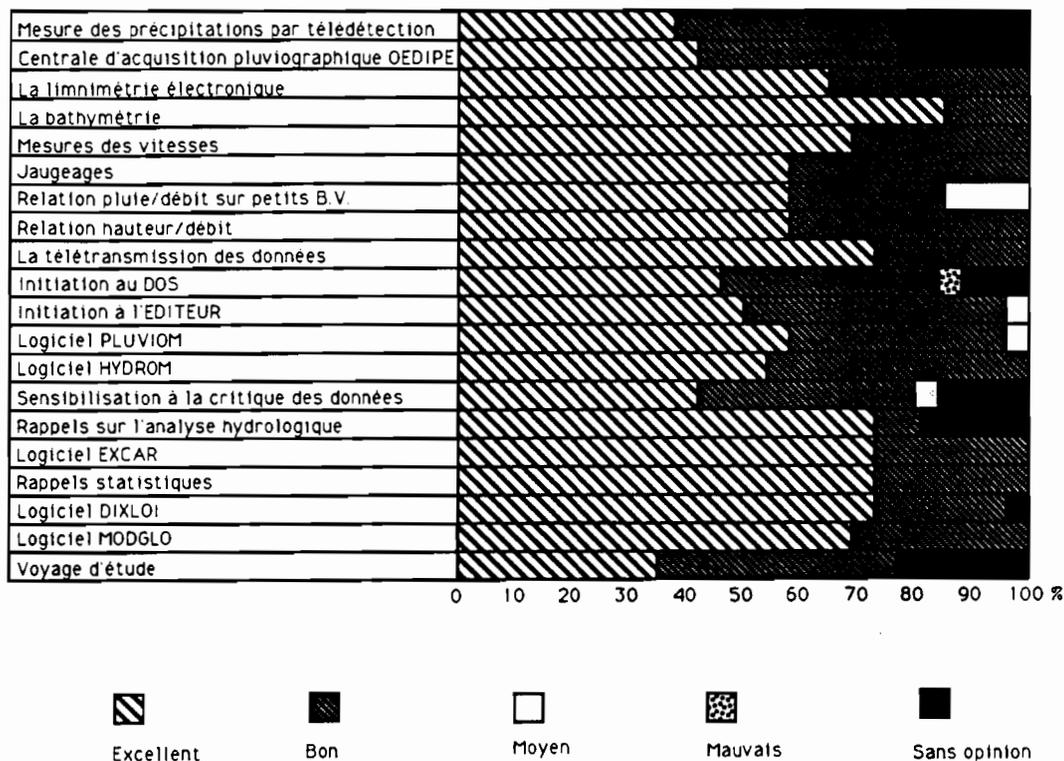
Il faudra à l'avenir tenir compte de cet enseignement.



Pour cinq autres matières, l'adéquation durée/densité n'est pas jugée très bonne, il s'agit de logiciels utilisés en modélisation, et dans une moindre mesure de deux matières traitant de l'acquisition et exploitation des données, de manière plus théorique que les autres rubriques des modules 1 et 2.

2.3. Pédagogie

Il s'agissait ici de porter une appréciation sur les qualités pédagogiques de l'enseignement dispensé, au travers de la logique de déroulement et de la clarté des exposés.

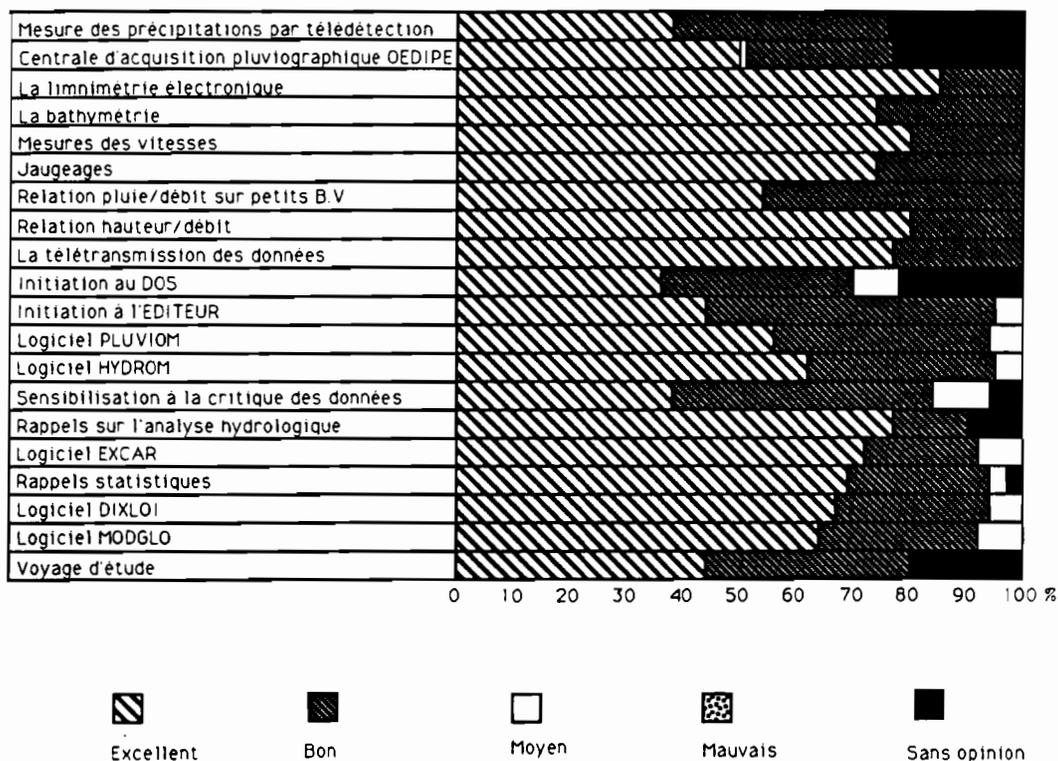


Là encore, les résultats sont tout à fait satisfaisants, puisque toutes les matières sont affectées à 80 % des notes "excellent" ou "bon". Les autres appréciations sont généralement "sans opinion", ce qui traduit peut-être un embarras à répondre à cette question selon cette formulation. Quelques notes "faible" sont également relevées, et peuvent être directement reliées à la question précédente sur la durée trop courte généralement relevée pour ces matières.

2.4. Qualité de la prestation

Nous ne cherchons pas ici à porter une appréciation sur les connaissances scientifiques de nos collègues, qui ont tous fait leurs preuves dans le domaine traité, mais plutôt sur la facilité à transmettre ces connaissances.

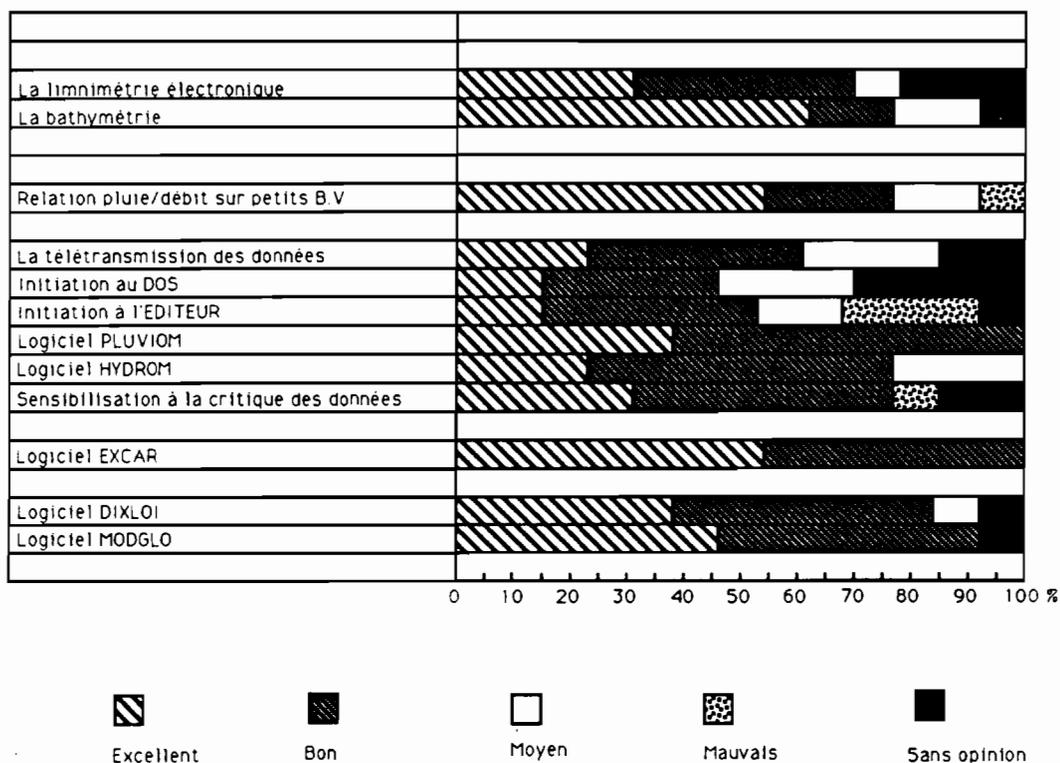
Dans la quasi totalité des cas, les participants ont jugé la qualité des prestations, excellente ou bonne, le très faible pourcentage de "faible" dans les matières liées à l'informatique est encore une fois à relier à la durée impartie pour ces sujets.



Ce succès général attribué de la part des stagiaires est tout à l'honneur des enseignants qui ont eu à préparer et présenter les différents cours ; leurs efforts sont couronnés de succès par la réussite de ce cycle de formation.

2.5. Qualité des travaux dirigés et travaux pratiques

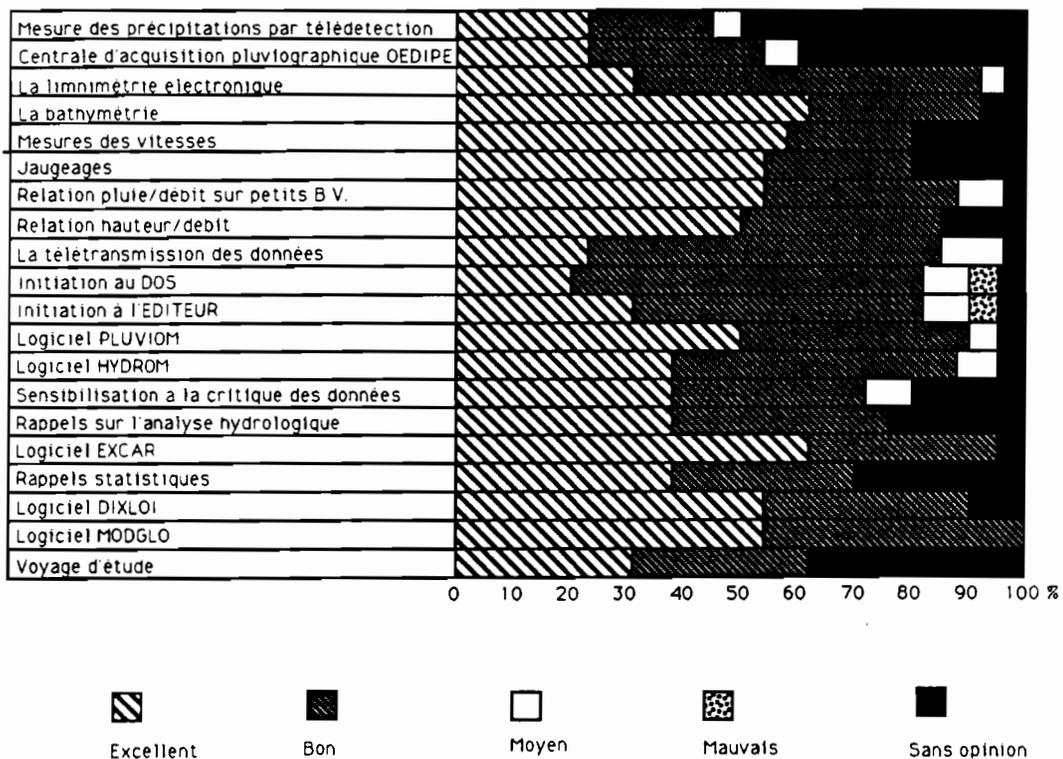
Pour les douze matières ayant donné lieu à des séances de travaux dirigés et/ou travaux pratiques programmés, la majorité des participants a émis une appréciation excellente ou bonne. Encore une fois, des durées plus longues auraient été souhaitées.



Cette demande quasi permanente de durée plus longue montre l'intérêt que les participants ont porté à l'ensemble des thèmes traités, mais se heurte bien évidemment à un problème de durée de séjour qui ne peut être à notre sens supérieure à deux mois.

2.6. Outils pédagogiques - Documentation

Nous souhaitons ici une appréciation globale sur le matériel pédagogique mis à la disposition des stagiaires, tant pour les cours théoriques que pour les travaux dirigés et travaux pratiques, et sur la documentation fournie pour chaque matière. Là encore les résultats sont tout à fait satisfaisants et sont à rapprocher de la question (4) sur la qualité des prestations. Ceci est une reconnaissance de la part des stagiaires des efforts accomplis par les différents intervenants.



3. APPRECIATIONS GENERALES SUR LE STAGE

Tout d'abord en ce qui concerne la durée globale du stage, 46 % des participants pensent qu'elle est adéquate, et 54 % la trouvent trop courte, au vu de la densité des thèmes abordés, mais soulignent aussi parfois qu'une durée de deux mois est proche du maximum admissible, avant d'arriver "à saturation".

De manière unanime, les participants ont le sentiment que ce cycle de formation leur a apporté un "Plus significatif", soulignant en particulier l'aspect Hydrologie Opérationnelle, et les nombreux travaux dirigés et travaux pratiques qui leur ont été proposés.

Ceci correspond parfaitement à l'objectif que nous nous étions fixé, en insistant sur le côté Pratique de ce stage.

Au niveau de l'organisation générale, et du déroulement de ce stage, l'ensemble des stagiaires s'est montré très satisfait, relevant en particulier la qualité de l'accueil qui leur a été réservé tout au long de leur séjour, et la disponibilité à leur égard de l'ensemble des personnels du Laboratoire d'Hydrologie.

Quelques remarques critiques ont été formulées au sujet de l'éloignement de la résidence où logent les stagiaires (mais le confort de celle-ci a été apprécié) par rapport au Centre ORSTOM, et sur la disparité entre le niveau des bourses en fonction de l'organisme qui les attribue.

4. CONCLUSION

Cette session était la première de ce type organisée par le Laboratoire d'Hydrologie de l'ORSTOM à Montpellier, il était très important pour nous de connaître l'appréciation détaillée des participants sur ce cycle de formation. Il apparaît nettement à la lecture de ce rapport que l'appréciation est globalement très positive, et les réponses détaillées, critiques sur certains points, sont pour nous pleines d'enseignements pour les améliorations à apporter aux stages futurs.

Il est évident que les réponses au questionnaire et les remarques formulées sont des réactions "à chaud", aussi sera-t-il intéressant de proposer à chacun des participants, ainsi qu'à leur Responsable hiérarchique, un questionnaire permettant d'évaluer l'acquis de ce stage après quelques mois d'immersion dans leur service respectif.

Il est encore une fois permis de juger de la difficulté de trouver un compromis heureux entre la durée d'un stage et les thèmes que l'on souhaite aborder, et de l'équilibre entre les cours théoriques et les travaux pratiques et dirigés.

Cette session à semble-t-il assez bien réussi cet exercice périlleux, les remarques pertinentes qui nous ont été soumises nous aiderons à améliorer cette adéquation.

Nous souhaitons pour conclure ce rapport adresser nos plus vifs remerciements :

- aux organismes qui ont accepté de dégager des bourses pour financer les différents participants, et nous permettre ainsi dans la mesure de nos moyens de participer au transfert des connaissances, indissociables du transfert de technologies, si l'on veut participer à une coopération salubre pour toutes les parties ;
- aux personnes qui dans les organismes chargés de la gestion des bourses nous ont grandement facilité les démarches administratives ;
- aux organismes et sociétés qui ont bien voulu nous accueillir lors du voyage d'étude, et ont montré une grande sollicitude pour répondre aux multiples questions ;
- aux différents intervenants enseignants, qui ont accompli un gros travail et de réels efforts pour prodiguer un enseignement clair, intéressant et rédiger des supports de cours complets ;
- au Secrétariat du Laboratoire d'Hydrologie qui a beaucoup "donné" pour que tous les documents soient prêts en temps voulu ;
- enfin à l'ensemble des stagiaires, qui ont fait preuve tout au long de ces huit semaines de beaucoup de sérieux, qui ont montré un grand intérêt pour tous les thèmes abordés, et qui par leur enthousiasme et leur dynamisme ont permis de passer toute la durée du stage dans un climat amical et de bonne humeur.

Montpellier, le 27 avril 1990

B. THEBE
Directeur du stage